

ANALISA SISTEM PEMINDAI 3D BERBASIS KINECT TECHNOLOGY PADA KOMPONEN MESIN PERTANIAN

ANALYSIS OF KINECT 3D SCANNER TECHNOLOGY FOR AGRICULTURAL MACHINE COMPONENTS

Hendra*¹

¹Program Studi Teknologi Mekanisasi Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri
Payakumbuh

*Corresponding author
Email: hendra.bgd@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisa terhadap sistem pemindai 3D untuk komponen mesin peralatan pertanian menggunakan teknologi kinect. Pemanfaat teknologi kinect ini diharapkan mampu memindai dan mengambil gambar komponen-komponen mesin pertanian secara 3D. Analisa yang digunakan adalah untuk mengetahui tingkat akurasi kinect dalam memindai komponen mesin pertanian. Pemindai 3D ini menggunakan teknologi kinect sebagai sensor utama. Kinect terdiri dari sensor infra red, sensor depth image coms dan sensor color image CMOS. Semua sensor kinect memindai obyek secara 3D dan kemudian diproses oleh processor kinect. Hasil proses tersebut dilanjutkan ke perangkat lunak pada pemroses data sehingga menghasilkan file hasil pemindaian dalam bentuk 3D. Hasil pengujian pada komponen dengan ukuran yang berbeda-beda menunjukkan bahwa komponen dengan ukuran dibawah diameter 7,5 dan tinggi 10 cm tidak mampu dipindai. Komponen dengan ukuran diatas diameter 10 cm dan tinggi 15 cm dapat dipindai dengan akurasi yang cukup baik.

Kata kunci: komponen mesin, pemindai 3D, kinect

Abstract. This study aims to analyze 3D scanning systems for agricultural equipment machine components using kinect technology. This kinect technology is expected to be able to scan and take pictures of 3D agricultural machine components. The analysis used is to determine the level of kinect accuracy in scanning agricultural machinery components. This 3D scanner uses kinect technology as the main factor. Kinect consists of an infra-red sensor, a depth image coms sensor and a CMOS Color Image sensor. All kinect sensors scan objects in 3D and are then processed by the kinect processor. The results of the process continue to the software on the data processor so that it produces the scanned file in 3D. Test results on components of different sizes show that components with sizes below 7.5 and 10 cm in height cannot be scanned. Components with a size above 10 cm in diameter and 15 cm in height can be scanned with fairly good accuracy.

Keywords: machine components, scanner 3D, kinect

Pendahuluan

Mesin pertanian sangat penting bagi produksi pertanian. Pemanfaatan mesin pertanian yang canggih dan tepat mampu meningkatkan hasil produksi pertanian. Mesin pertanian tersebut sangat kompleks, karena terdiri dari banyak komponen. Pada umumnya mesin pertanian terdiri dari komponen-komponen yang terbuat dari logam.

Komponen ini mempunyai bentuk dan fungsi yang beragam saling terintegrasi. Seiring waktu pemakain mesin ini mengalami penurunan kinerja atau kegagalan fungsional. Hal ini disebabkan oleh komponen-komponen yang telah rusak. Sehingga perlu dilakukan penggantian komponen yang telah rusak tersebut dengan yang baru. Komponen-komponen tersebut sering susah didapatkan atau jarang ada di pasaran, sehingga dibutuhkan suatu perangkat yang mampu memindai secara 3D (tiga dimensi) sebelum komponen tersebut dibuat dengan mesin CNC (*Computer Numerically Controlled*).

Kinect merupakan sensor yang dikembangkan dan digunakan pada industri *game* diperkenalkan pada November 2010. Kinect merupakan perangkat elektronik yang menggunakan proyektor infrared dan kamera, serta mikroprosesor khusus untuk memindai suatu objek pada bidang 3D [1]. Kinect mempunyai sensor kedalaman yang terdiri dari proyektor laser infrared dan dikombinasikan dengan sensor CMOS monokromatik, yang mampu merekam data objek 3D dalam kondisi pencahayaan apapun.

Penelitian mengenai kinect sudah banyak dilakukan dalam berbagai bidang. Penggunaan kinect pada sistem analisis gaya berjalan untuk bidang kesehatan [2]. Analisa akurasi dan resolusi kinect dalam ruangan perlu diperbaiki dengan menentukan jarak kinect dengan objek [3]. Penggunaan kinect untuk sistem pengenalan sikap manusia [4]. Kinect juga digunakan untuk pengenalan sikap tangan dalam bahasa isyarat [5]. Pada bidang pertanian penggunaan kinect juga pernah dilakukan untuk: karakteristik permukaan cairan [6], pendeteksi hambatan pada rumah kaca [7], pendeteksi pertumbuhan hewan ternak otomatis [8].

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisa hasil sistem pemindai 3D untuk komponen mesin peralatan pertanian dalam bentuk 3D menggunakan teknologi kinect. Pemanfaat teknologi kinect ini diharapkan mampu memindai dan mengambil gambar komponen-komponen mesin pertanian secara 3D. Sehingga mempermudah dalam membuat duplikat komponen-komponen tersebut untuk selanjutnya dibuat dengan mesin CNC (*Computer Numerically Controlled*).

Metode Penelitian

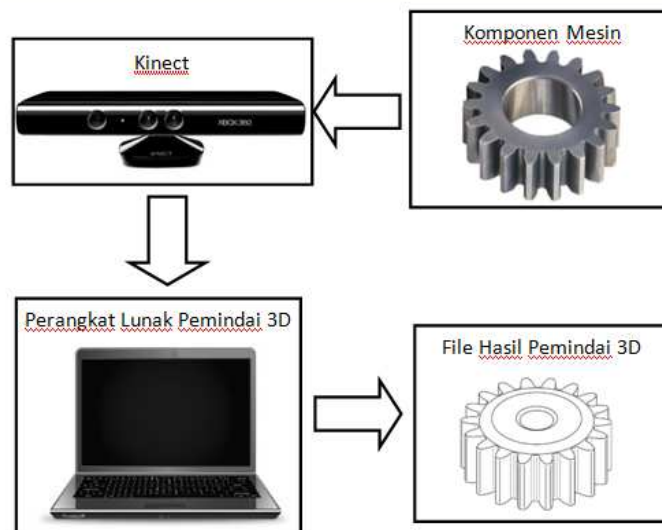
Jenis penelitian ini adalah melakukan analisa terhadap pengembangan dan penggunaan teknologi kinect untuk memindai komponen mesin pertanian.. Metode pelaksanaan sebagai berikut :

Merakit dan Membangun Hardware Pemindai 3d Berbasis Teknologi Kinect.

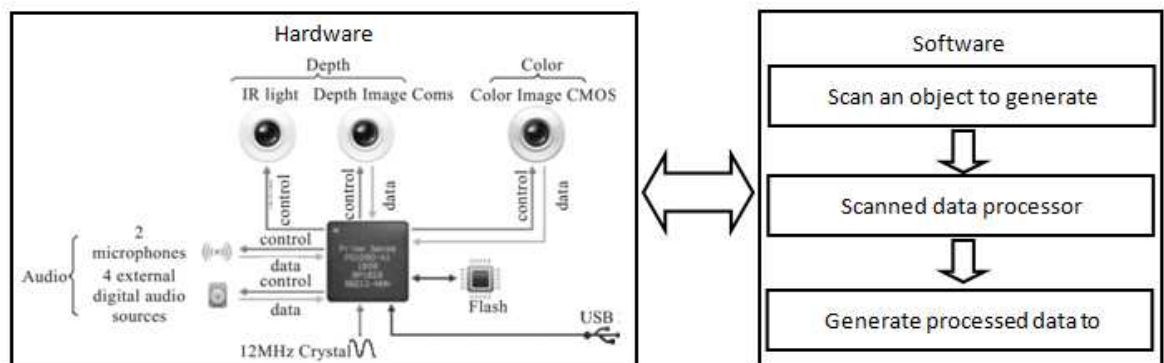
Pada tahap ini dilakukan perakitan hardware sesuai dengan kebutuhan dan mampu memindai dalam bentuk 3D. Arsitektur pemindai 3D berbasis teknologi kinect dapat dilihat pada Gambar 1.

Integrasi Perangkat Lunak Pemindai 3D Bebasis Teknologi Kinect

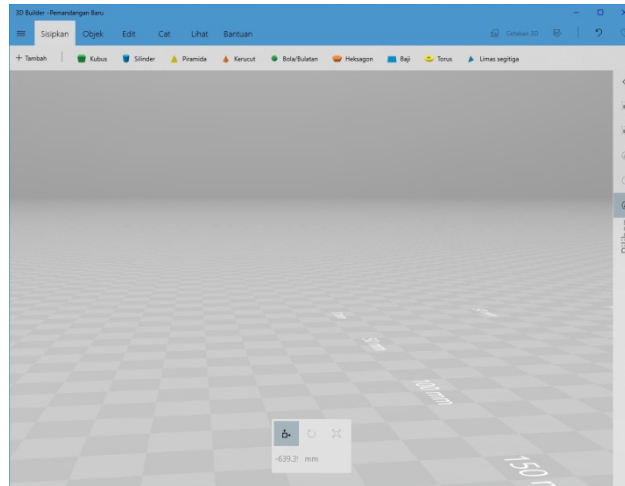
Pada tahap ini dilakukan uji perangkat lunak pemindai 3D yang mampu berintegrasi dengan teknologi kinect. Perangkat lunak yang digunakan adalah 3D Builder. Perangkat lunak 3D dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 1. Arsitektur pemindai 3D berbasis teknologi kinect



Gambar 2. Blok diagram



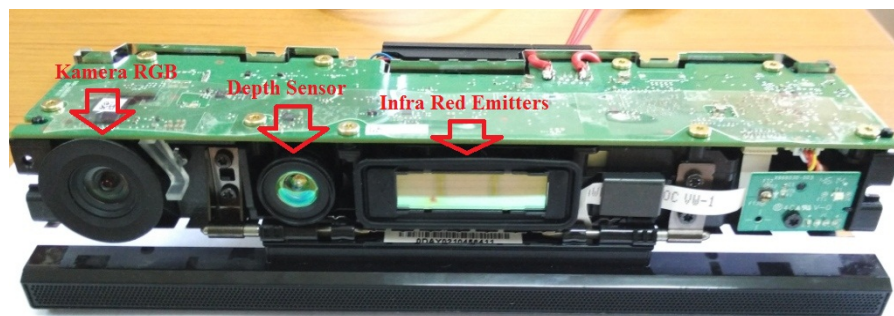
Gambar 3. Perangkat lunak 3D builder

Pengujian Pemindai 3D Berbasis Teknologi Kinect

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap perangkat keras dan lunak. Perangkat lunak diuji dengan menggunakan metode blackbox. Pengujian secara keseluruhan dilakukan dengan cara menghitung akurasi hasil pemindaian 3D terhadap komponen mesin pertanian.

Hasil dan Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan pengujian perangkat keras kinect dan perangkat lunak 3D Builder. Perangkat keras kinect terdiri dari beberapa sensor utama yang digunakan dalam proses pemindaian 3D yaitu: kamera RGB (*Red Green Blue*), *depth sensor* dan *infra red emitters*. Sensor kinect dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Sensor kinect

Implementasi pengujian terhadap komponen mesin pertanian dilakukan dengan beberapa komponen dengan bentuk dan ukuran berbeda. Proses implementasi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Implementasi proses pemindaian 3D

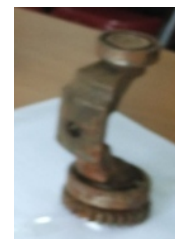
Beberapa komponen mesin pertanian yang diuji terdiri dari beberapa komponen seperti: piston (a), roda gigi (b) dan roda gigi adaptor (c). Komponen yang di uji juga memiliki berapa ukuran dan warna asli komponen yang berbeda-beda. Komponen-komponen tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.



(a)



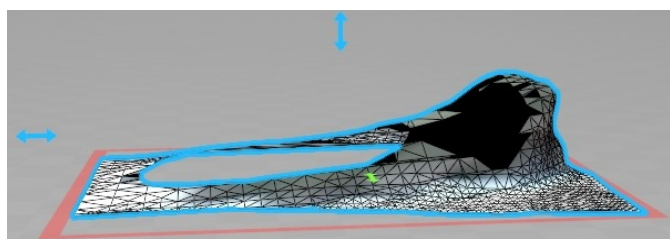
(b)



(c)

Gambar 6. Komponen mesin pertanian

Pengujian dilakukan pada komponen pada Gambar 6 dilakukan secara berurutan dimulai dengan komponen roda gigi dengan ukuran diameter 5 cm. Pengujian pemindaian pada komponen ini menunjukkan bahwa komponen ini tidak dapat dipindai. Pengujian pemindaian pada komponen ini dilakukan sebanyak tiga kali dan semuanya gagal. Selanjutnya dilakukan pada pemindaian pada komponen yaitu piston dengan ukuran diameter 7,5 cm dan tinggi 10 cm. Pengujian pemindaian pada komponen ini menunjukkan hasil yang tidak sempurna. Hampir 85% permukaan komponen tidak dapat dipindai. Hasil pemindaian komponen dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil pemindaian piston

Pada tahap akhir dilakukan pengujian pada komponen roda gigi adaptor (c). komponen ini mempunyai ukuran diameter 10 cm dan tinggi 15 cm. Pengujian pemindaian pada komponen ini menunjukkan hasil dengan akurasi yang lumayan baik. Hasil pemindaian komponen ini dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil pemindaian roda gigi dan adaptor

Kesimpulan

Hasil pengujian pada komponen dengan ukuran yang berbeda-beda menunjukkan bahwa komponen dengan ukuran dibawah diameter 7,5 dan tinggi 10 cm tidak dapat dipindai. Komponen dengan ukuran diatas diameter 10 cm dan tinggi 15 cm dapat dipindai dengan akurasi yang cukup baik. Hal ini menunjukkan bahwa ukuran dari komponen yang akan dipindai sangat berpengaruh terhadap hasil dan akurasi hasil pemindaian. Semakin besar komponen yang akan dipindai maka akan semakin bagus hasil pemindaian.

Saran untuk penyempurnaan hasil pemindai adalah dengan cara memberikan warna-warna yang terang seperti merah, hijau, biru dan kuning terhadap komponen yang dipindai. Pemberian warna ini diharapkan memberikan hasil dengan akurasi yang optimal.

Daftar Pustaka

- [1] L. Cruz, D. Lucio, and L. Velho, "Kinect and RGBD images: Challenges and applications," in *Proceedings: 25th SIBGRAPI - Conference on Graphics, Patterns and Images Tutorials, SIBGRAPI-T 2012*, 2012, pp. 36–49.
- [2] M. Gabel, R. Gilad-Bachrach, E. Renshaw, and A. Schuster, "Full body gait analysis with Kinect," in *Proceedings of the Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, EMBS*, 2012, pp. 1964–1967.
- [3] K. Khoshelham and S. O. Elberink, "Accuracy and resolution of kinect depth data for indoor mapping applications," *Sensors*, vol. 12, no. 2, pp. 1437–1454, Feb. 2012.
- [4] K. K. Biswas and S. K. Basu, "Gesture recognition using Microsoft Kinect," in *ICARA 2011 - Proceedings of the 5th International Conference on Automation, Robotics and Applications*, 2011, pp. 100–103.
- [5] J. Xie and X. Shen, "Hand posture recognition using kinect," in *Proceedings - 2015 International Conference on Virtual Reality and Visualization, ICVRV*

- 2015, 2016, pp. 89–92.
- [6] F. Marinello, A. Pezzuolo, F. Gasparini, J. Arvidsson, and L. Sartori, “Application of the Kinect sensor for dynamic soil surface characterization,” *Precis. Agric.*, vol. 16, no. 6, pp. 601–612, Dec. 2015.
 - [7] S. Nissimov, J. Goldberger, and V. Alchanatis, “Obstacle detection in a greenhouse environment using the Kinect sensor,” *Comput. Electron. Agric.*, vol. 113, pp. 104–115, Apr. 2015.
 - [8] Q. Zhu, J. Ren, D. Barclay, S. McCormack, and W. Thomson, “Automatic animal detection from Kinect sensed images for livestock monitoring and assessment,” in *Proceedings - 15th IEEE International Conference on Computer and Information Technology, CIT 2015, 14th IEEE International Conference on Ubiquitous Computing and Communications, IUCC 2015, 13th IEEE International Conference on Dependable, Autonomic and Secure Computing, DASC 2015 and 13th IEEE International Conference on Pervasive Intelligence and Computing, PCom 2015*, 2015, pp. 1154–1157.